

Verhaltensreaktion und Reproduktion adulter Molche, Gattung *Triturus* (Amphibia, Urodela), nach Langstreckenverfrachtung

von

Dieter Glandt

Einleitung

Aus unterschiedlichen, zumeist wohl wirtschaftlichen Gründen werden Kleingewässer, die für Amphibien von existentieller Bedeutung sind, vernichtet, z. B. zugeschüttet. In diesem Zusammenhang wird seitens des praktischen Artenschutzes zunehmend die Methode der „Rettungsumsiedlung“ diskutiert und vielfach bereits praktiziert. Neben der Umsetzung von Laich bzw. Larven wird auch die adufter Tiere praktiziert. Da hierbei in der Regel jedoch keine quantitative Erfolgskontrolle erfolgt, liegen über die Praktikabilität der Umsiedlung adulter Amphibien bislang erst ganz wenige hinreichend dokumentierte Erfahrungen vor, z. B. für adulte Kreuzkröten, *Bufo calamita*, (Heusser & Meisterhans 1969), Grasfrösche, *Rana temporaria*, (Heusser 1970) und vor allem Erdkröten, *Bufo bufo*, (Heusser 1969).

Über Umsiedlungen mit adulten Molchen der Gattung *Triturus* wurde zwar schon von Cummings (1912) berichtet, jedoch eingehender erst in jüngster Zeit. Blab (1978) und Dolmen (1981) stellten nach Kurzstreckenverfrachtungen (meist unter hundert Meter) fest, daß die Tiere früher oder später versuchten, ihr angestammtes Heimatgewässer zu erreichen.

Bei geringer Verfrachtungsdistanz ist das ausgeprägte Heimkehrvermögen adulter Molche nicht ausgeschaltet. Hinzu kommt, daß bei den bisher umfangreichsten und aussagefähigsten *Triturus*-Umsiedlungen (Blab 1978) die Tiere auf ihrer frühjährlichen Anwanderung zum Laichplatz abgefangen wurden. Auf Grund seiner Resultate empfiehlt Blab (1978) deshalb, Molche nur nach vorangegangenem mehrwöchigem Wasseraufenthalt im Heimatgewässer umzusiedeln.

Cummings (1912) führte mit *T. helveticus* Weitstreckenverfrachtungen durch, konnte aber die Verhaltensreaktion methodisch bedingt nur sehr grob angeben. Angaben über die Reproduktionsleistung umgesiedelter *Triturus*-Arten wurden von keinem der genannten Autoren gemacht.

Nachfolgend werden Ergebnisse eigener Umsiedlungsexperimente mit adulten Molchen vorgestellt, bei denen durch große Verfrachtungsdistanzen ein Heim-

kehrvermögen ausgeschlossen werden kann. Es werden die Verhaltensreaktion umgesiedelter Tiere (Ortsverhalten) und ihre Reproduktionsleistung quantifiziert. Außerdem wird getestet, welche Bedeutung der physiologischen „Vorgeschichte“ der Tiere für das Resultat einer Umsiedlung zukommt.

Material und Methode

Umgesiedelt wurden adulte Individuen von Teichmolch (*Triturus vulgaris*), Bergmolch (*T. alpestris*) und Kammolch (*T. cristatus*). Es wurden zwei Experimente unter sehr verschiedenen Bedingungen durchgeführt. Im Jahre 1982 wurden 151 adulte Tiere (aufgeschlüsselte Daten siehe Tab. 1) innerhalb einer relativ kurzen Zeitspanne (16. April bis 7. Mai) aus verschiedenen Gewässern des Münsterlandes, und zwar mindestens aus 12 und maximal aus 43 km Entfernung entnommen und in einen Experimentierteich (Teich II) des Institutsgeländes eingesetzt. Auf Grund der späten Umsiedlungstermine und der Tatsache, daß Molche im Münsterland deutlich früher in die Laichgewässer einwandern (im Raum Münster normalerweise ab Anfang März, Glandt 1980a), kann angenommen werden, daß bei den meisten der 1982 umgesiedelten Molche der Umsiedlung einige Wochen Wasseraufenthalt im intakten Heimatgewässer vorausgegangen waren.

Im Jahre 1983 erhielten wir im Rahmen einer Rettungsaktion insgesamt 227 adulte Molche (aufgeschlüsselte Daten siehe Tab. 1). Das ursprüngliche, ca. 23 km vom Institut entfernt liegende Laichgewässer dieser Molche war im Winter 1982/83 durch den Eigentümer zugeschüttet worden. Um die an Land überwinterten Tiere umzusiedeln, wurde im Zentrum des ehemaligen Gewässers ein Kunststoffeimer bündig mit der Bodenoberfläche eingegraben, in dem stets etwas Regenwasser vorhanden war. Die ab Mitte März anwandernden Tiere wurden, soweit sie in den Eimer fielen, bei regelmäßigen Kontrollen in kurzen Zeitabständen (zumeist jeden zweiten Tag) entnommen und umgehend in Teiche der Instituts-Versuchsanlage (*T. vulgaris* und *T. alpestris* in Teich IV, *T. cristatus* in Teich II) eingesetzt. Im Gegensatz zu den Tieren des Experimentes 1982 war der Umsiedlung kein längerer Wasseraufenthalt im intakten Heimatgewässer vorangegangen.

Zu den adulten Kammolchen (12 ♂, 8 ♀), die im Rahmen der Rettungs Umsiedlung 1983 in Teich II zugesetzt wurden, kamen noch 6 Adulti (4 ♂, 2 ♀) aus einem intakten, ca. 43 km vom Institutsgelände entfernt liegenden Gewässer nach vorangegangenem Wasseraufenthalt hinzu. Insgesamt wurden somit 16 ♂ und 10 ♀ von *T. cristatus* in Teich II zugesetzt (Tab. 1).

Mit Beginn der Einsetzungen (1982 ab Mitte April, 1983 ab Mitte März) wurden zwei Parameter ermittelt, die Verhaltensreaktion und die Reproduktionsleistung.

a) Verhaltensreaktion der adulten Tiere nach der Umsiedlung, und zwar speziell die Abwanderwilligkeit: Die Versuchsteiche sind von Abschränkungen umgeben (Abb. 1 und 2), wobei an deren Innenseite (teichwärts gelegen) Fallen angebracht sind, nämlich bündig mit der Bodenoberfläche eingegrabene Kunststoffeimer (ausführliche Darstellung der gesamten Versuchsanlage siehe Glandt 1983). Diese Fallen wurden im Schnitt jeden zweiten Tag geleert. Hineingefallene Adulti wurden in die Versuchsteiche zurückgesetzt; 1983 wurden Teich- und Bergmolch vor dem Zurücksetzen amputativ markiert (Entfernung je einer halben Phalange), die Kammolche auf Grund ihres ventralen Fleckenmusters individuell registriert (Methode siehe Glandt 1980b). Die Abwanderwilligkeit wurde als Anteil Fallentiere pro Kontrolltag in Prozent der bis dahin insgesamt eingesetzten Molche einer jeden Art berechnet. 1983 wurden diese Werte getrennt berechnet für die Tiere, die jeweils erstmalig in den Fallen gefangen wurden („Erstfunde“) und für sämtliche Tierfunde pro Kontrolltag. Da zwischen beiden Parametern keine nennenswerten

Unterschiede resultierten und 1982 der zweite Parameter (sämtliche Tiere pro Kontrolltag) berechnet wurde, wurde in den Graphiken (Abb. 3 bis 5) auch für 1983 so verfahren.

b) Reproduktionsleistung: Von Sommer bis Herbst der Jahre 1982 und 1983 wurde die Anzahl der frisch metamorphosierten Tiere über die Fallenkontrollen ermittelt. Alle in die Fallen gefallenen Jungtiere (1982 und 1983) wurden beim erstmaligen Erfassen jeweils amputativ markiert (Entfernung einer Phalange). Die Summe aller Erstfunde je Jahr und Art bzw. Experiment wird als Maß für die Reproduktion genommen. Als Reproduktionsleistung wird die Anzahl Jungtiere pro adultem Weibchen (n/\varnothing) definiert.

Die Experimentalgewässer

Die adulten Molche aller drei Arten des Experimentes 1982 wurden in den „Teich II“ der Instituts-Freilandanlage gesetzt (Abb. 1). Dieser Teich hat einen vielgestaltigen Umriß. Seine Länge beträgt ca. 30 m, seine Breite ca. 20 m. Im Zentrum ist eine Insel von ca. 14 mal 8 m vorhanden. Der Wasserstand betrug bei Hochwasser maximal etwa einen Meter. Das Gewässer hat eine ausgedehnte Röhrichtregion und ist stark verkrautet (submerse Pflanzen der Arten *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton berchtoldii* und Characeen).

Die adulten Teich- und Bergmolche des Experimentes 1983 wurden in den „Teich IV“ der Instituts-Freilandanlage gesetzt (Abb. 2). Dieser Teich ist kleiner als Teich II, kreisrund und hat einen Durchmesser von ca. 8 m sowie eine maximale Wassertiefe von ca. 70 cm. Die Vegetation ist spärlicher entwickelt als in Teich II, sowohl was das Röhricht als auch die submerse Vegetation betrifft. Beide Teiche liegen voll sonnenexponiert.

Die adulten Kammolche des Experiments 1983 wurden wie 1982 in den Teich II gesetzt, da Kammolche i. a. größere Gewässer kleinen vorziehen (z. B. Cooke & Frazer 1976).



Abb. 1: Teich II der Instituts-Versuchsanlage.



Abb. 2: Teich IV der Instituts-Versuchsanlage.

Zur Wasserbeschaffenheit der beiden Versuchsteiche: Der pH-Wert lag in beiden Teichen in beiden Jahren zumeist zwischen 7 und 8. Auch bei den Wassertemperaturen waren praktisch keine Unterschiede zu ermitteln. Markante Unterschiede ergaben sich vor allem bei der elektrischen Leitfähigkeit (Maß für Ionen-summe), speziell im Frühjahr/Frühsummer. Teich II hatte ganzjährig eine recht hohe Leitfähigkeit (etwa zwischen 250 und 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei 20 °C), Teich IV dagegen im Frühjahr niedrige (zwischen 100 und 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei 20 °C) und nur zum Herbst hin hohe Leitfähigkeit (etwa 300 bis 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei 20 °C). Dieser Unterschied ergab sich auch bei Betrachtung von Gesamt- und Karbonathärte, bei Chlorid und anderen Ionen, wodurch insgesamt dann die Unterschiede in der Leitfähigkeit resultierten.

Ergebnisse

Triturus vulgaris

Die 1982 umgesiedelten Teichmolche blieben weitgehend im Einsetzungsgewässer (Teich II); erst im Juni wurde nennenswerte Abwanderwilligkeit registriert (Abb. 3). Die Tiere pflanzten sich sehr gut fort (12,8 Jungtiere pro Weibchen, Tab. 1). Von den 63 eingesetzten Adulti konnten 1983 noch 20 wiedergefangen werden. Diese pflanzten sich auch 1983 gut fort (7 Jungtiere pro Weibchen, Tab. 1).

Die Teichmolche, die in Teich IV (1983) eingesetzt wurden, verhielten sich im wesentlichen ähnlich wie die Tiere des Experimentes 1982 (Abb. 3). Bis Mai wurde kaum Abwanderwilligkeit registriert; erst im Juni kam es (wie 1982) zu merklicher Abwanderwilligkeit, die gegenüber dem Vorjahr etwas erhöht war.

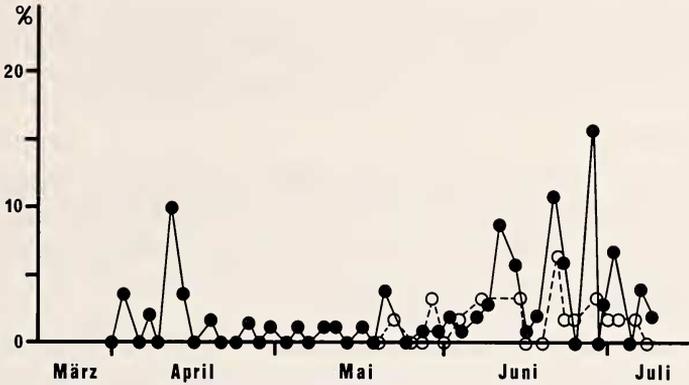


Abb. 3: Abwanderwilligkeit (Anzahl Fallenfänge in % der jeweils eingesetzten Tiere) adulter *Triturus vulgaris* nach erfolgter Umsiedlung (Näheres im Text). Kreise und gestrichelte Kurve: Experiment 1982; Punkte und durchgehende Kurve: Experiment 1983.

Tabelle 1: Anzahl umgesiedelter adulter Molche (*Triturus*), Jungtieraufkommen (n) und Reproduktionsleistung (n/♀) in den beiden Experimenten. Näheres im Text.

Teich II												
Jahr	<i>T. vulgaris</i>				<i>T. alpestris</i>				<i>T. cristatus</i>			
	♂	♀	Junge n	n/♀	♂	♀	Junge n	n/♀	♂	♀	Junge n	n/♀
1982 (eingesetzt)	27	36	461	12,8	37	34	49	1,4	5	12	0	0
1983 (überlebende Adulti von 1982)	11	9	63	7,0	8	5	11	2,2	2	6	} 2	0,1
1983 (zugesetzt)									16	10		
Teich IV												
Jahr	<i>T. vulgaris</i>				<i>T. alpestris</i>							
	♂	♀	Junge n	n/♀	♂	♀	Junge n	n/♀				
1983 (eingesetzt)	40	63	17	0,3	47	57	14	0,2				

Trotz der sehr ähnlichen Verhaltensreaktion war die Reproduktionsleistung in den beiden Experimenten sehr unterschiedlich, indem die Tiere des Versuches 1983 nur 0,3 Jungtiere pro Weibchen erzeugten (Tab. 1).

Triturus alpestris

Die 1982 in Teich II eingesetzten Bergmolche zeigten im Mai eine Abwanderwilligkeit, die gegenüber *T. vulgaris* deutlich erhöht war (Abb. 3 und 4). Auch die Reproduktionsleistung erbrachte sehr deutliche interspezifische Unterschiede, indem *T. alpestris* sich mit nur 1,4 Jungen pro Weibchen gegenüber *T. vulgaris* sehr viel schlechter fortpflanzte (Tab. 1).

Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, daß sich diejenigen Adulti des Experimentes 1982, die bis 1983 in der Versuchsanlage überlebten (mindestens 13 von 71 Tieren) ebenso gut fortpflanzten wie 1982 (2,2 bzw. 1,4 Junge pro Weibchen, Tab. 1).

Die 1983 in einem zweiten Experiment umgesiedelten bzw. in Teich IV eingesetzten Bergmolche zeigten nach der (im Jahre 1983 früher begonnenen, vergl. Methoden-Kapitel) Umsiedlung ebenfalls ausgeprägte Abwanderwilligkeit (März bis Mai). Sie verhielten sich damit grob gesehen ähnlich wie die Bergmolche des Experimentes 1982 (Abb. 4). Trotz dieser ähnlichen Verhaltensreaktion war die Reproduktionsleistung in den beiden Experimenten sehr unterschiedlich (0,2 bzw. 1,4 Junge pro Weibchen, Tab. 1).

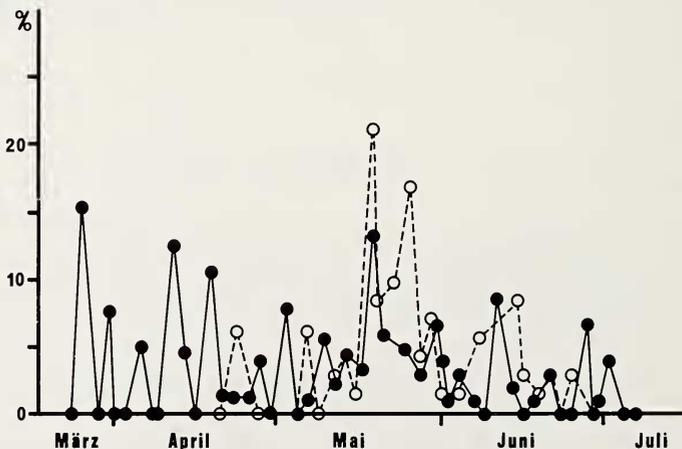


Abb. 4: Abwanderwilligkeit (Anzahl Fallenfänge in % der jeweils eingesetzten Tiere) adulter *Triturus alpestris* nach erfolgter Umsiedlung (Näheres im Text). Kreise und gestrichelte Kurve: Experiment 1982; Punkte und durchgehende Kurve: Experiment 1983.

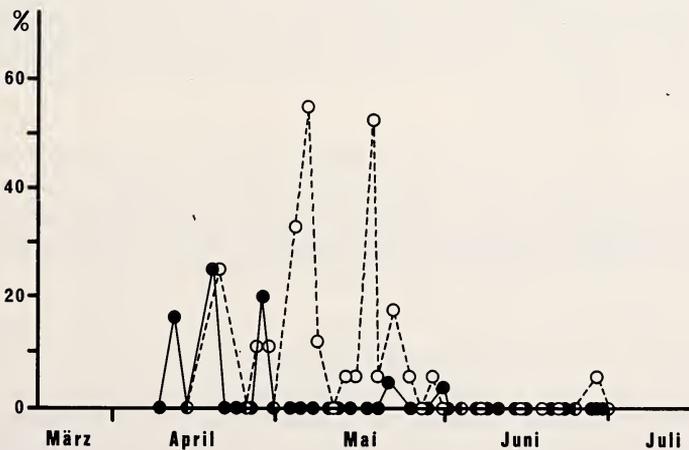
Im interspezifischen Vergleich ist die Übereinstimmung der sehr geringen Reproduktion bei Teich- und Bergmolch im Experiment 1983 hervorzuheben (0,3 bzw. 0,2 Junge pro Weibchen, Tab. 1).

Triturus cristatus

Die umgesiedelten adulten Kammolche zeigten 1982 eine sehr hohe Abwanderwilligkeit (Spitzenwerte über 50 %, Abb. 5). Insofern ist verständlich, daß 1982 nicht ein einziges Jungtier in den Fallen erfaßt wurde (Tab. 1).

Von den 17 Kammolchen der Serie 1982 überlebten bis 1983 acht Tiere. Zu diesen Tieren wurden im Rahmen des Experimentes 1983 weitere 26 hinzugefügt (Begründung für dieses Vorgehen und Herkunft der Tiere siehe Methoden-Kapitel). 1983 befanden sich somit 34 Kammolche in Teich II, d. h. doppelt so viele wie 1982. Dennoch war die Reproduktionsleistung auch 1983 sehr gering (0,1 Junge pro Weibchen).

In der Darstellung der Abwanderwilligkeit (Abb. 5) sind für 1983 nur die neu zugesetzten Tiere berücksichtigt, um einen besseren Vergleich mit der Ortsreaktion der Versuchstiere von 1982 zu erhalten. Ein solcher Vergleich ergibt, daß die 1983 zugesetzten Kammolche eine wesentlich geringere Abwanderwilligkeit als die Tiere des Versuches 1982 zeigten. Im Vergleich zu den entsprechenden Ergebnissen bei den beiden anderen Arten, insbesondere bei *T. vulgaris* (Abb. 3), erwies sich die Verhaltensreaktion des Kammolches als äußerst variabel.



Diskussion

Die Ergebnisse demonstrieren die große Komplexität der Verhaltens- und Fortpflanzungsphysiologie und damit letztlich auch Hormonphysiologie der getesteten Arten. In Verbindung mit den Resultaten anderer Autoren lassen sie den Schluß zu, daß die Verfrachtungsdistanz für das Ergebnis einer Umsiedlung von Bedeutung ist. Blab (1978) und Dolmen (1981) haben gezeigt, daß Molche — sofern ihnen dies räumlich möglich ist (Kurzstreckenverfrachtungen) — das angestammte Heimatgewässer und sogar die kleinräumige Heimatlokalität innerhalb eines Gewässers sehr schnell wieder aufsuchen. Molche (*Triturus*) zeichnen sich somit, wie auch Rafinski (1974) experimentell zeigt, durch eine hohe und sehr genaue Ortstreue aus. Versetzungen werden, wenn die Versetzungsdistanz gering (weniger als hundert Meter) ist, in hohem Maße durch „Heimkehren“ kompensiert. Von daher sind Versetzungen über sehr weite Distanzen, bei denen die Möglichkeit zum Heimfinden ausgeschlossen werden kann, besonders aufschlußreich. Da bei Molchen als Hauptkomponente der Fernorientierung die geruchliche Orientierung angenommen wird (Grant et al. 1968 für *Taricha*, Hershey & Forster 1980 für *Notophthalmus*, beides mit *Triturus* nah verwandte Gattungen), darf die von mir gewählte Mindestverfrachtungsdistanz von 12 km ohne Zweifel als ausreichend für die Ausschaltung des Heimkehrvermögens betrachtet werden.

Um adulte Molche nach einer Umsiedlung auf einen neuen Laichplatz „fixieren“ zu können, ist somit die Ausschaltung des Heimkehrvermögens eine notwendige Vorbedingung. Daß die Erfüllung dieser Bedingung aber nicht ausreicht, zeigen die von mir erhaltenen Daten (Abb. 3 bis 5, Tab. 1). Das Ergebnis einer Umsiedlung (Ortsverhalten und insbesondere Reproduktionsleistung) ist zum einen abhängig von der Artzugehörigkeit, zum anderen von der jeweiligen physiologischen Vorgeschichte bzw. dem zum Zeitpunkt der Umsiedlung erreichten physiologischen Status.

Der Kammolch reagierte in beiden Experimenten mit deutlicher (1983) bzw. sehr starker (1982) Abwanderwilligkeit und mit nahezu fehlender Reproduktion. Der Kammolch scheint somit, unabhängig davon, ob der Umsiedlung ein Wasseraufenthalt im Heimatgewässer vorausgeht oder nicht, eine besonders sensible Art zu sein, die generell Umsiedlungen schlecht akzeptiert.

Bei den beiden anderen Arten (*T. vulgaris*, *T. alpestris*) hingegen scheint ausschlaggebend, welche physiologische „Vorgeschichte“ die Tiere beim Zeitpunkt der Verfrachtung haben. Längerer vorausgegangener Wasseraufenthalt (Experiment 1982) war gekoppelt mit guter Reproduktion nach der Versetzung; ohne diesen Wasseraufenthalt (Experiment 1983) kam es zu sehr geringer Reproduktion (Tab. 1). Offensichtlich war im ersten Fall die Reproduktion im Heimatgewässer bereits angelaufen oder stand kurz bevor; hormonphysiologisch war vermutlich bereits eine Umstimmung auf „Paarung und Fortpflanzung“ erfolgt,

so daß trotz Verfrachtung die Tiere nicht mehr physiologisch „zurück konnten“. Anders bei den Tieren, die auf der Wanderung in die künstliche Situation des Sammeleimers gerieten. Die Masse dieser Tiere konnte offenbar keine Umstimmung auf „Paarung und Fortpflanzung“ erfahren, so daß die beobachtete sehr geringe Reproduktion resultierte (Tab. 1). Diese Interpretation wird durch Stieve (1921) untermauert, der in Laborexperimenten eine hohe reproduktionsphysiologische Sensibilität weiblicher Molche in Abhängigkeit von den aktuellen Umweltbedingungen nachweisen konnte.

Neben den genannten Bedingungen dürften autökologische Faktoren von Bedeutung sein. In den von mir durchgeführten Experimenten wurde allerdings den autökologischen Ansprüchen der drei *Triturus*-Arten weitestgehend Rechnung getragen. So wurden die Kammolche beider Experimente nicht in den kleinen Teich IV, sondern in den großen Teich II gesetzt, da diese Art größere und etwas tiefere Gewässer bevorzugt, während die beiden anderen *Triturus*-Arten selbst in kleinsten Gewässern (*T. alpestris* sogar in wassergefüllten Wagenspuren) ablaichen (z. B. Feldmann 1968, Glandt 1982, Cooke & Frazer 1976). Was den Wasserchemismus der beiden Experimentierteiche betrifft, so liegen die gemessenen Parameter größenordnungsmäßig innerhalb der Wertespannen, wie sie aus Freilandgewässern bekannt sind (z. B. Keller & Gutsche 1979, Lammering 1979, Dolmen 1980).

Der wichtigste Unterschied der beiden Teiche ist neben der in den Experimenten berücksichtigten Größe die Menge der für die Eiablage zur Verfügung stehenden submersen Vegetation. Es ist deshalb möglich, daß die in Teich IV geringere Menge an submerser Vegetation zu einer Verstärkung des Reproduktionsunterschieds bei Berg- und Teichmolch in den beiden Experimenten 1982 und 1983 geführt hat. Für die Erklärung derart großer Reproduktionsunterschiede (Tab. 1) dürfte dieser Faktor jedoch kaum ins Gewicht fallen.

Dank

Für die sehr sorgfältige Mitarbeit bei der Ausführung des Experimentes 1983 danke ich Frau M.T. Schäpers ganz herzlich. Herrn E. Meier (Nottuln) danke ich für die gute Zusammenarbeit bei der Rettungsumsiedlung sowie für verschiedene mündliche Auskünfte.

Zusammenfassung

Adulte Molche (*Triturus vulgaris*, *T. alpestris*, *T. cristatus*) wurden in zwei verschiedenen Experimenten über weite Strecken (mehr als 10 Kilometer) verfrachtet und in naturnahe Experimentierteiche eingesetzt. In einem Experiment (1982) war den Tieren mehrwöchiger Aufenthalt in ihrem Heimatgewässer möglich; im anderen Experiment (1983) hingegen wurden die Tiere unmittelbar bei Ankunft an ihrer Heimatlokalität abgefangen und umgehend verfrachtet.

Die Tiere des Versuches 1982 zeigten interspezifische Unterschiede in der Abwanderwilligkeit und der Reproduktionsleistung. *T. vulgaris* zeigte geringe Abwanderwilligkeit und hohe Reproduktionsleistung, *T. cristatus* hohe Abwanderwilligkeit und keine Reproduktion. *T. alpestris* verhielt sich intermediär. Die Adulti dieses Versuches, soweit sie 1983 noch lebten, zeigten im darauffolgenden Jahr eine sehr ähnliche Abstufung ihrer Reproduktionsleistung.

Die Tiere des Experimentes 1983 zeigten ein ähnliches Muster der Verhaltensreaktion (Abwanderwilligkeit) wie die Tiere des Versuches 1982. Lediglich der Kammolch verhielt sich unterschiedlich. Trotz der ähnlichen Verhaltensreaktion von Berg- und Teichmolch resultierten sehr unterschiedliche Reproduktionsleistungen. Ohne vorangegangenen Aufenthalt im Heimatgewässer pflanzten sich die Tiere nur sehr schlecht fort, nach vorangegangenen Aufenthalt im Heimatgewässer dagegen gut. Hauptursache hierfür schien der unterschiedliche physiologische Status der Tiere zum Zeitpunkt der Umsiedlung gewesen zu sein, vielleicht etwas verstärkt durch einige Unterschiede in den Umweltbedingungen der Experimentierteiche.

Summary

Behaviour response and reproduction of adult newts, genus *Triturus* (Amphibia, Urodela), after long distance displacement.

Adult newts (*Triturus vulgaris*, *T. alpestris*, *T. cristatus*) were displaced over long distances (more than ten kilometers) and introduced into two rather natural experimental ponds. In one experiment (1982) the specimens were allowed to stay in their home ponds for several weeks before displacement. In a second experiment (1983) the animals were displaced soon after reaching their home locality.

In the newts in the 1982 experiment interspecific differences concerning the amount of intention of leaving the new water and reproduction ability were found. *T. vulgaris* made a weak outward migration and high reproduction was measured. *T. cristatus* made a strong outward migration and no reproduction was measured. *T. alpestris* was found to be in the medium position between the former species. A similar result in reproduction ability was obtained in 1983 by those specimens who survived in the experimental enclosure until 1983.

In *T. vulgaris* and *T. alpestris* in the second experiment (1983) a pattern of outward migration similar to that in the first experiment was found. *T. cristatus*, however, had another migration pattern than the same species in the 1982 experiment. All *Triturus* species in the second experiment had a very low reproduction. The main cause of differences in reproduction ability of *T. vulgaris* and *T. alpestris* between the 1982 and 1983 experiment seemed to be the different physiological status at the moment of displacement, probably a little enhanced by some differences between environmental conditions in the two experimental ponds. *T. cristatus*, however, was the most sensible species and did not accept any displacement.

Literatur

- Blab, J. (1978): Untersuchungen zu Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibienpopulationen. — Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz 18: 1–141.
 Cooke, A.S. & J.F.D. Frazer (1976): Characteristics of newt breeding sites. — J. Zool. 178: 223–236.
 Cummings, B.F. (1912): Distant orientation in Amphibia. — Proc. Zool. Soc. London 1912: 8–19.

- Dolmen, D. (1980): Distribution and habitat of the Smooth newt, *Triturus vulgaris* (L.), and the Warty newt, *T. cristatus* (Laurenti), in Norway. — Proc. Euro. Herp. Symp. C.W.L.P. Oxford: 127–139.
- (1981): Local migration, rheotaxis, and philopatry by *Triturus vulgaris* within a locality in Central Norway. — Brit. J. Herp. 6: 151–158.
- Feldmann, R. (1968): Bestandsaufnahmen an Laichgewässern der vier südwestfälischen Molch-Arten. — Dortmunder Beitr. Landeskd. 2: 21–30.
- Glandt, D. (1980a): Populationsökologische Untersuchungen an einheimischen Molchen, Gattung *Triturus* (Amphibia, Urodela). — Dissertation Münster, 191 Seiten.
- (1980b): Naßkopierverfahren: eine preiswerte Schnellmethode zur Registrierung des ventralen Fleckenmusters bei *Triturus cristatus* (Amphibia: Caudata: Salamandridae). — Salamandra 16: 181–183.
- (1982): Abundanzmessungen an mitteleuropäischen *Triturus*-Populationen (Amphibia, Salamandridae). — Amphibia-Reptilia 3: 317–326.
- (1983): Die Amphibien-Freilandanlage zu Forschungs- und Zuchtzwecken des Biologischen Instituts Metelen. — Salamandra 19: 173–197.
- Grant, D., O. Anderson & V. Twitty (1968): Homing orientation by olfaction in newts (*Taricha rivularis*). — Science 160: 1354–1356.
- Hershey, J.L. & D.C. Forester (1980): Sensory orientation in *Notophthalmus v. viridescens* (Amphibia: Salamandridae). — Can. J. Zool. 58: 266–276.
- Heusser, H. (1969): Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.); Das Orientierungsproblem. — Rev. Suisse Zool. 76: 443–518.
- (1970): Ansiedlung, Ortstreue und Populationsdynamik des Grasfrosches (*Rana temporaria*) an einem Gartenweiher. — Salamandra 6: 80–87.
- & K. Meisterhans (1969): Zur Populationsdynamik der Kreuzkröte, *Bufo calamita* Laur. — Vjschr. Naturf. Ges. Zürich 114: 269–277.
- Keller, P. & C. Gutsche (1979): Amphibien und ihre Lebensräume. — Dipl. Arbeit, Fachbereich 14 TU Berlin, 222 Seiten.
- Lammering, L. (1979): Bestandsaufnahmen an Amphibien-Laichplätzen im Raum „Billerbecker Land“ (Kreis Coesfeld). — Natur und Heimat 39: 33–42.
- Rafinski, J.N. (1974): Studies on the genetic structure of the Alpine newt, *Triturus alpestris* (Laur.), populations. — Acta Biol. Cracov., (Ser. Zool.), 17: 51–68.
- Stieve, H. (1921): Über den Einfluß der Umwelt auf die Eierstöcke der Tritonen. — W. Roux' Arch. Entwicklungsmechanik 49: 179–267.

Dr. Dieter Glandt, Biologisches Institut Metelen e.V.,
Samberg 65, D-4439 Metelen/Westfalen.